

<https://helda.helsinki.fi>

Lecanora lecideopsis Cl. Roux et C. Coste sp. nov.

Roux, Claude

2019-12-11

Roux , C , Coste , C , Navarro-Rosinés , P , Vänskä , H , Uriac , P , Monnat , J-Y & Poumarat , S 2019 , ' Lecanora lecideopsis Cl. Roux et C. Coste sp. nov. ' , Bulletin de la Société linnéenne de Provence , vol. 70 , pp. 91-105 .

<http://hdl.handle.net/10138/324064>

acceptedVersion

Downloaded from Helda, University of Helsinki institutional repository.

This is an electronic reprint of the original article.

This reprint may differ from the original in pagination and typographic detail.

Please cite the original version.

Lecanora lecideopsis Cl. Roux et C. Coste sp. nov.

par Claude ROUX¹, Clothier COSTE², Pere NAVARRO-ROSINÉS³, Heino VÄNSKÄ⁴, Philippe Uriac⁵, Jean-Yves Monnat⁶ et Serge POUMARAT⁷

¹ 390 chemin des Vignes vieilles, FR— 84120 MIRABEAU. Courriel : clauderoux21@wanadoo.fr.

² 26 rue de Venise, FR— 81100 Castres. Courriel : cloter@wanadoo.fr

³ Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals (BEECA), Secció de Botànica i Micologia, Institut de Recerca de la Biodiversitat (IRBio), Facultat de Biologia. Av. Diagonal, 643 ES— 08028, Barcelona. Courriel : pnavarro@ub.edu

⁴ c/o Biocentre 3, Room 6404, P. Pox 65, Viikinkaari 1, FI— 00014 HELSINKI UNIVERSITY, Finlande. Courriel : heino.vanska@helsinki.fi

⁵ Équipe chimie organique aux interfaces (CORINT), UMR 6226 Sciences chimiques de Rennes, UFR Sciences pharmaceutiques et biologiques, université de Rennes 1, 2 av. du Professeur Léon Bernard, FR— 35043 RENNES Cedex 1. Courriel : philippe.uriac@univ-rennes1.fr

⁶ Pennarun, FR— 29770 GOULIEN. Courriel : jymm_par@no-log.org

⁷ Le chevalier Lancelot, bât. E., 92 rue Callevue, FR— 13008 MARSEILLE. Courriel : sergépoumarat1@gmail.com

Résumé: Description d'une nouvelle espèce de lichen, *Lecanora lecideopsis* Cl. Roux et C. Coste sp. nov., connue dans une seule station de France (département de l'Hérault, commune de Mons) sur roche non calcaire (gneiss), qui diffère de *Lecanora lecideoides* (Nyl.) Harm. par son épithécium de vert à brun verdâtre, N+ (pourpre), contenant du vert de cinereorufa, par son thalle à chimisme différent (acide norstictique outre l'atranorine) et par ses spores nettement plus étroites, oblongues ou longuement ellipsoïdales, de (10)12–14,4–16(18) × (3)3,5–4,0–4,5(5) µm.

Comparaison avec les espèces voisines ou analogues. Lectotypification de *Lecanora lecideoides*, espèce de laquelle doit être exclu *L. rubrofusca*. Clé de détermination des *Lecanora* gr. *subfusca* d'Europe occidentale, saxicoles, à épithécium sans cristaux et à thalle K+ (jaune).

Abstract: Description of a new species of lichen, *Lecanora lecideopsis* Cl. Roux et C. Coste sp. nov., known in a single station of France (department of Hérault, municipality of Mons) on non-calcareous rock (gneiss), which differs from *Lecanora lecideoides* (Nyl.) Harm. by its epithecium green to greenish brown, N+ (purple), containing cinereorufa green, its thallus with different chemistry (norstictic acid besides atranorine) and its much narrower, oblong or long ellipsoid spores (10)12–14,4–16(18) × (3)3,5–4,0–4,5(5) µm.

Comparison with affine species or analogues. Lectotypification of *Lecanora lecideoides*, species from which *L. rubrofusca* should be excluded. Key of determination of *Lecanora* gr. *subfusca* of Western Europe, saxicolous, with epithecium without crystals and thallus K+ (yellow).

Resumo: Priskribo de nova likenspecio, *Lecanora lecideopsis* Cl. Roux et C. Coste sp. nov., konata en nur unu loko de Francio (departemento Hérault, komunumo Mons) sur nekalka petro (gnejs), kiu diferencas de *Lecanora lecideoides* (Nyl.) Harm. pro epitecio de verda ĝis verdete bruna, N+ (purpura), enhavanta cinereorufa-verdon, pro talo kun kemiaĵoj diferencaj (norstikta acido krom atranorino) kaj pro sporoj notinde pli mallargaj, oblongaj aŭ mallonge elipsoïdaj, de (10)12–14,4–16(18) × (3)3,5–4,0–4,5(5) µm.

Komparo kun la afinaj aŭ analogaj specioj. Lektotipigo de *Lecanora lecideoides*, specio de kiu oni ekskludu *L. rubrofusca*. Determinilo pri la *Lecanora* gr. *subfusca* de Okcidenta Eŭropo, petroloĝaj, kun epitecio senkristala kaj kun talo K+ (flava).

Resumen: Descripción de una nueva especie de líquen, *Lecanora lecideopsis* Cl. Roux et C. Coste sp. nov., conocida de una sola localidad de Francia (departamento de Hérault, municipio de Mons), sobre roca no calcárea (gneis), y que difiere de *Lecanora lecideoides* (Nyl.) Harm. por tener el epitecio de color entre verde y pardo verdoso, N+ (púrpura), que contiene verde de cinereorufa, por la química diferente del talo (con ácido norstictico además de atranorina) y por las esporas mucho más estrechas, oblongas o largamente elipsoïdales, de (10)12–14,4–16(18) × (3)3,5–4,0–4,5(5) µm. Comparación con las especies próximas o análogas. Lectotipificación de *Lecanora lecideoides*, especie de la cual debe excluirse *L. rubrofusca*. Clave de determinación para las *Lecanora* gr. *subfusca* de Europa occidental, saxícolas, sin cristales en el epitecio y con talo K+ (amarillo).

Introduction

En janvier 1989, Clothier COSTE faisait parvenir à Claude ROUX un spécimen d'un *Lecanora* qu'il avait récolté sur roche non calcaire (gneiss) à Mons, département de l'Hérault, France. Ce lichen, ayant l'aspect de *Lecanora lecideoides*, mais en différant notamment par son thalle K+ (jaune puis rouge; formation d'aiguilles microscopiques rouges) et P+ (jaune), Claude ROUX envisageait la possibilité d'une espèce nouvelle et, après une étude préliminaire, envoyait ce spécimen (en juin 1989) à Heino VÄNSKÄ (Helsinki) qui s'était alors spécialisé dans le genre *Lecanora*. Après avoir mis en évidence par chromatographie la présence d'atranorine et d'acide norstictique, celui-ci répondait à Claude ROUX qu'il n'avait pas pu déterminer ce lichen bien qu'il ait consulté plusieurs collègues lichénologues, nommément Teuvo AHTI (Helsinki), Hannes HERTEL (Munich), PER-MAGNUS JØRGENSEN (Bergen), Rolf SANTESSON† (Uppsala) et O. VITIKAINEN (Helsinki).

Malheureusement, ni Heino VÄNSKÄ, victime d'un grave accident qui l'a contraint à abandonner la lichénologie, ni Claude ROUX, soumis à ses obligations professionnelles au CRNS (limitées à l'écologie des lichens), n'ont eu alors le temps de faire les recherches et examens complémentaires nécessaires pour décrire cette espèce. En 2005, Claude ROUX, dégagé de ses obligations professionnelles, s'est lancé, avec de nombreux collaborateurs, dans le *Catalogue des lichens et champignons lichénicoles de France métropolitaine* (ROUX et coll. 2014, 2017), un travail exigeant beaucoup de temps, si bien que ce n'est qu'en 2019 (trente ans plus tard!) qu'il a pu terminer le travail, commencé en 1989, sur ce *Lecanora* de Mons, après avoir vérifié que l'espèce n'avait pas été décrite depuis lors, en particulier dans BRODO (1984), LUMBSCH et ELIX (2004), POELT et VĚZDA (1977), RYAN et al. (2004), Smith et al. (2009), WIRTH et al. (2013).

Méthodes

Méthodes microscopiques et statistiques

Les coupes et préparations microscopiques ont été réalisées à main levée et observées dans l'eau, une solution de potasse à 5 %, du lugol simple et double (I) ou le bleu au lactophénol, avec un microscope photonique (grandissement maximal de $\times 1500$). Les dessins ont été réalisés avec l'aide d'un tube à dessin. Les mesures ont été effectuées sur du matériel mort (récolté en 1989) monté dans l'eau. Dans l'expression des dimensions des spores et des conidies, la moyenne est indiquée en italique,

Enkonduko

En januaro 1989, Clothier COSTE sendis al Claude ROUX specimenon de iu *Lecanora*, kiun li kolektis sur nekalka petro (gnejso) en Mons, departemento Hérault, Francio. Ĉar ĉi-tiu likeno aspektas kiel *Lecanora lecideoides*, sed diferencas de ĝi pro talo K+ (flava, poste ruĝa; estiĝo de mikroskopaj nadloj ruĝaj) kaj P+ (flava), C. ROUX konsideris la eblon pri nova specio kaj, post prepara studo, sendis ĉi tiun specimenon al H. VÄNSKÄ (Helsinki), kiu tiam specialiĝis en la genro *Lecanora*. Post evidentigo per kromatografio de la enhavo de atranorino kaj norstikta acido, tiu ĉi respondis al Claude ROUX, ke li ne sukcesis determini la likenon malgraŭ la helpo de pluraj kolegoj-likenologoj, nome Teuvo AHTI (Helsinki), Hannes HERTEL (Munich), Per-Magnus JØRGENSEN (Bergen), Rolf SANTESSON† (Uppsala) kaj Orvo VITIKAINEN (Helsinki).

Bedaŭrinde, nek H. VÄNSKÄ, kiu suferis gravan akcidenton, kiu devigis lin forlasi likenologion, nek Claude ROUX, submetita je siaj profesiaj devigoj en CNRS (limigitaj al la ekologio de la likenoj), tiam havis la tempon fari la necesajn suplementajn esplorojn kaj ekzamenojn por priskribi ĉi-tiun specion. En 2005, Claude ROUX, liberiĝinta je siaj profesiaj devigoj, eklaboris, kun multaj kunlaborantoj, super la *Catalogue des lichens et champignons de France métropolitaine* [Katalogo de la likenoj kaj nelikeniĝintaj fungoj de metropola Francio] (ROUX k coll. 2014, 2017), laborado tre temporaba, tiel ke nur en 2019 (30 jarojn poste!) li povis finpretigi la laboron, komencitan en 1989, super ĉi tiun *Lecanora* de Mons, post kontrolo, ke la specio ne estis de tiam priskribita, inter aliaj en BRODO (1984), LUMBSCH et ELIX (2004), POELT et VĚZDA (1977), RYAN et al. (2004), SMITH et al. (2009), WIRTH et al. (2013).

Metodoj

Mikroskopaj kaj statistikaj metodoj

Mikroskopaj sekcaĵoj mane faritaj, observitaj en akvo, akva solvaĵo de kalia hidroksido (je 5 %), lugolo, simpla kaj duobla (I) kaj laktofenola bluo, per fotona mikroskopo (maksimuma pligrandigo de $\times 1500$). Desegnoj faritaj helpe de desegnotubo. Mezurado de morta materialo (kolektita en 1989) enakve observita. Koncerne la dimensiojn de la sporoj, averaĝo indikita kursive, absolute ekstre-

encadrée par les valeurs extrêmes après élimination des 10 % des valeurs les plus élevées et des 10 % des valeurs les plus faibles, tandis que les valeurs extrêmes absolues sont placées entre parenthèses.

Méthodes chimiques

Les métabolites secondaires ont été identifiés au moyen de la chromatographie sur couche mince de gel de silice (CCM) selon la méthode de HUNECK et YOSHIMURA (1996). L'acide 2'-o-méthylperlatolique (HUNECK et SCHREIBER, 1975) a été déterminé par spectrométrie de masse. Le spectre de haute résolution a été réalisé au Centre de mesures physiques de l'Ouest (CMRPO) de l'université de Rennes 1, au moyen d'un Orbitrap Thermo Fisher Scientific Q-Exactive avec une ionisation par électronébuliseur.

Nomenclature

Nous suivons la nomenclature de ROUX et coll. (2017) et renvoyons à cet ouvrage pour les autorités de taxons qui ne sont pas mentionnées.

Diagnose

Lecanora lecideopsis Cl. Roux et C. Coste sp. nov.

Differt a *Lecanora lecideoides* (Nyl.) Harm. épithécio a viridi usque ad subviridifusum, N+ (purpureum), cinereorufa-viride continens, thallo cum dissimili chemia (norstictico acido praeter atranorinam) et spori clare angustioribus, oblongis aut longe ellipsoidalibus, (10)12–14,4–16(18) × (3)3,5–4,0–4,5(5) µm.

Type (typus) : France, Occitanie, Hérault, monts de l'Espinouse, massif du Caroux, Mons, col de Bartouyre, alt. c. 700 m, orientation S, mais station plus ou moins ombragée par la végétation, sur une surface inclinée (45°) de gneiss, 1988/11/11, leg. C. COSTE, herb. C. ROUX, MARSSJ, n° 26955 (*holotypus* MARSSJ, *isotypi* MARSSJ et herb. C. COSTE).

Étymologie : *lecideopsis* vient du grec ancien *opsis* et de *Lecidea* (à aspect de *Lecidea*).

Numéro de Mycobank : MB 832174.

Description

Thalle (fig. 1) crustacé, aréolé ou verruqueux–aréolé, de blanchâtre à jaune pâle, de grande taille (un seul thalle observé, d'environ 800 cm², dont à peu près 200 cm² récoltés); aréoles ou verrues assez grandes (0,15–2,5 × 0,1–2,1 mm), devenant assez épaisses (0,25–

maj valoroj interkrampe, ekstremaj valoroj post forigo de 10% de la plej grandaj kaj de la plej malgrandaj valoroj kuŝas inter la averaĝa kaj la absolute ekstremaj valoroj.

Kemiaj metodoj

Identigo de la duavicaj metabolitoj per kromatografio sur maldika tavolo el silica ĝelo (MDTK) laŭ la metodo de HUNECK k YOSHIMURA (1996). Determino de 2'-o-metilperlatola acido (HUNECK k SCHREIBER, 1975) par masspektrometrio. Faro de la altdistinga spektro en Centre de mesures physiques de l'Ouest (CMRPO) de la Universitato Rennes 1 per Orbitrap Thermo Fisher Scientific Q-Exactive kun jonigo per elkronebuligo.

Nomenklature

Ni sekvas la nomenklaturon de Roux k kunlab. (2017) kaj resendas al ĉi tiu verko por la aŭtoritatoj, kiujn ni ne mencias.

Diagnozo

Lecanora lecideopsis Cl. Roux k C. Coste sp. nov.

Diferencas de *Lecanora lecideoides* (Nyl.) Harm. pro epitecio de verda ĝis verdete bruna, N+ (purpura), kun cinereorufa-verdo, pro kemiaĵoj diferencaj (norstikta acido krom atranorino) kaj pro sporoj distingeble plis mallargaj, oblongaj aŭ longe elipsoidaj, de (10)12–14,4–16(18) × (3)3,5–4,0–4,5(5) µm.

Tipo (typus) : Francio, Okcitanio, Hérault, montoj de Espinuzo, masivo Caroux, Mons, montpasejo Bartouyre, alt. ĉ. 700 m, orientiĝo S sed kreskoloko pli-malpli ombrita de vegetaĵaro, sur klina surfaco de gnejso (45°), 1988/11/11, kolektis C. COSTE, herb. C. ROUX, MARSSJ, n. 26955 (holotipo MARSSJ, izotipoj MARSSJ kaj herb. C. COSTE).

Etimo : *lecideopsis* venas de la malnovgreka *opsis* kaj de *Lecidea* (aspektanta kiel *Lecidea*).

Numero de Mycobank : MB 832174.

Priskribo

Talo (fig. 1) krusteca, areola aŭ veruk–areola, de blanketa ĝis helege flava, granddimensia (nur unu talo observita, de ĉirkaŭ 800 cm², el kiu ĉ. 200 cm² kolektitaj); areoloj aŭ verukoj sufiĉe grandaj (0,15–2,5 × 0,1–2,1 mm), iĝantaj sufiĉe dikaj

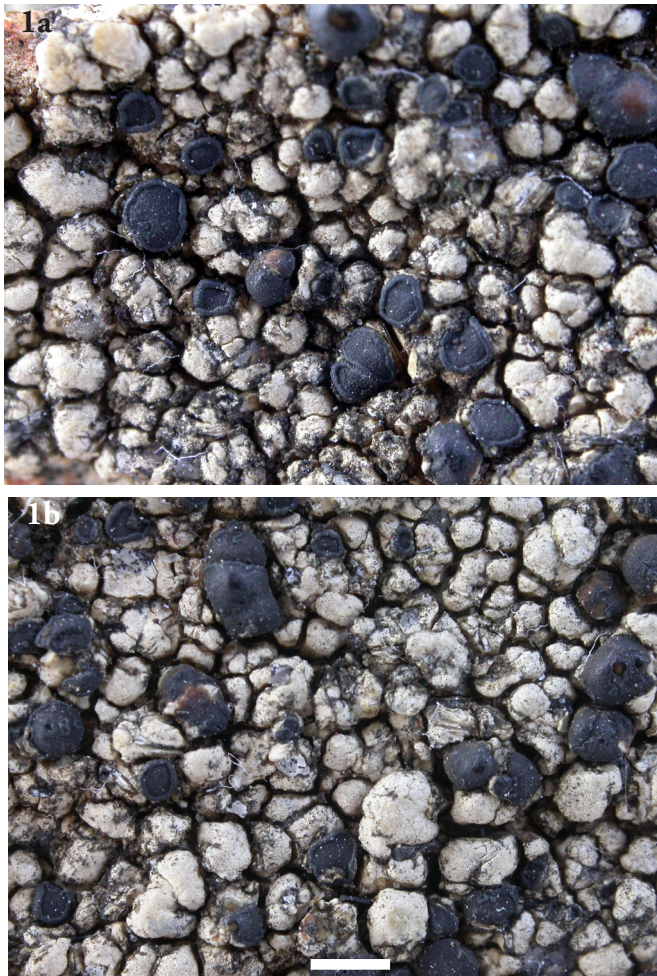
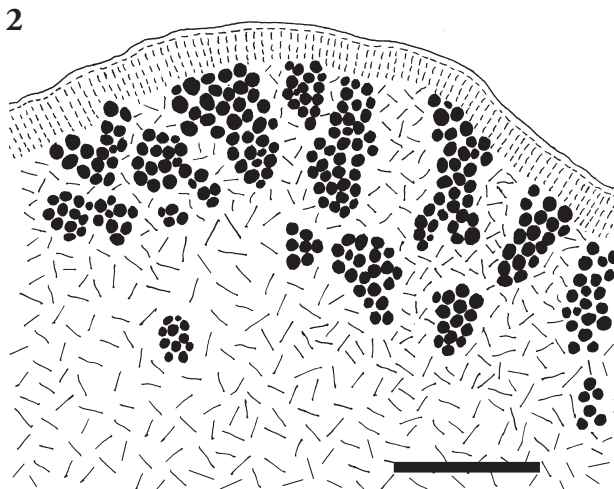


Fig. 1. Deux parties apothécies de thalle de l'holotype de *Lecanora lecideopsis*, montrant la diversité du thalle, aréolé (surtout 1a) ou verruqueux aréolé (surtout 1b), et des apothécies, planes et nettement rebordées (surtout 1a) ou convexes et immarginées (surtout 1b). Photographié par Serge POUMARAT ©. Échelle : 1 mm.

Fig. 1. Du apotecihavaj talpartoj de la holotipo de *Lecanora lecideopsis*, montrantaj la diversecon de la talo, areola (precipe 1a) aŭ veruk-areola (precipe 1b), kaj de la apotecioj, ebendiskaj kaj distingeblе randaĵaj (precipe 1a) aŭ konveksaj kaj senrandaĵaj (precipe 1b). Fotis Serge POUMARAT ©. Skalo : 1 mm.



3



0,7(1,2) mm), bien séparées les unes des autres par des fentes ou des crevasses, parfois réunies en groupes de 5–30 éléments contigus, chaque groupe ayant l'aspect d'une squamule glébuluse; contour variant de polygonal, mais peu anguleux, jusqu'à arrondi; face supérieure de plane (aréoles) à très convexe (verruës), lisse ou un peu rugueuse. Pas d'hypothalle observé.

Structure du thalle (fig. 2–3). La totalité du thalle est remplie de cristaux (ou complexes de cristaux) masquant les éléments constitutifs (mis à part la couche algale) qui ne sont bien observés qu'après coloration par le bleu au lactophénol. Les cristaux, les uns grands ($4,5-13 \times 2,5-13 \mu\text{m}$), les autres petits et plus ou moins allongés ($0,5-2,5 \times 0,5-1,5 \mu\text{m}$), sont tous insolubles dans N et solubles dans K. Ils sont semblables à ceux de l'amphithécium (fig. 6). **Cortex supérieur** (fig. 3), incolore, de $25-45 \mu\text{m}$ d'épaisseur, constitué par une couche morte (dite encore couche épinécræle), de $5-10 \mu\text{m}$ d'épaisseur, contenant d'assez nombreux petits cristaux et quelques gros cristaux; sous la couche morte se trouve une couche vivante, dépourvue de sous-couche pigmentaire, de $15-35 \mu\text{m}$ d'épaisseur, à structure palissadoplectenchymateuse (cellules formant des hyphes verticales dont l'ensemble a l'aspect d'une palissade; YOSHIMURA et SHIMADA, 1980); cette couche vivante du cortex, constituée de cellules allongées à lumière de $(2)3,5-6(7,5) \times (1)1,5-2,5(3) \mu\text{m}$ et à paroi de $0,5-1,5 \mu\text{m}$ d'épaisseur, est riche en gros cristaux et petits cristaux qui entourent les hyphes comme un manchon. **Couche algale** de $55-180 \mu\text{m}$ d'épaisseur, discontinue (cellules algales réunies en glomérules séparés par des hyphes reliant le cortex et la médulle), contenant des gros cristaux, à algue trébouxioïde dont les cellules sont globuleuses ou subglobuleuses, de $8,5-21 \times 7-17,5 \mu\text{m}$. **Médulle** de $150-500(1000) \mu\text{m}$ d'épaisseur, dans sa partie supérieure (sous la couche algale) subprosopectenchymateuse, formée d'hyphes surtout verti-

($0,25-0,7(1,2) \text{ mm}$), bone interapartigataj de fendoj aŭ fendegoj, kelkafoje arigintaj en grupojn de 5–30 elementoj samlimaj, ĉiu grupo aspektanta kiel glebeteca skvameto; konturo de ne tre angule poligona ĝis rondforma; supra flanko de ebena (areoloj) ĝis tre konvekso (verukoj), glata aŭ iom malglata. Hipotalo ne observita.

Strukturo de la talo (fig. 2–3). La tuto de la talo estas plena de kristaloj (aŭ kristalaroj), kaŝantaj la konsistigajn elementojn (escepte de la alga tavolo), kiuj observeblas nur post kolorigo per laktofenola bluo. La kristaloj, unuj grandaj ($4,5-13 \times 2,5-13 \mu\text{m}$), la aliaj malgrandaj kaj pli-malpli longformaj ($0,5-2,5 \times 0,5-1,5 \mu\text{m}$), estas ĉiuj nesolveblaj en N kaj solveblaj en K. Ili similas al tiuj de la amfitecio (fig. 6). **Supra talkortiko** (fig. 3), senkolora, de $25-45 \mu\text{m}$ dika, konsistanta el morta tavolo (alidirite epinekra tavolo), de $5-10 \mu\text{m}$ dika, enhavanta sufiĉe multajn malgrandajn kristalojn kaj kelkajn grandajn kristalojn; sub la morta tavolo kuŝas viva tavolo, sen pigmenta subtavolo, de $15-35 \mu\text{m}$ dika, kun strukturo palisaroplektenkima (ĉeloj formantaj vertikalajn hifojn, kies tuto aspektas kiel palisaro; YOSHIMURA k SHIMADA, 1980); tiu ĉi viva tavolo de la kortiko, konsistanta el longformaj ĉeloj kun fako ($(2)3,5-6(7,5) \times (1)1,5-2,5(3) \mu\text{m}$ kaj parieto $0,5-1,5 \mu\text{m}$ dika, estas riĉa je grandaj kristaloj kaj malgrandaj kristaloj, kiuj ĉirkaŭas la hifojn kiel mufo. **Alga tavolo** $55-180 \mu\text{m}$ dika, nekontinua (algoĉeloj arigintaj en glomerulojn apartigitajn de hifoj kunligantaj la kortikon kaj la medolon), enhavanta grandajn kristalojn, kun trebuksieca algo, kies ĉeloj estas globaj aŭ subglobaj, de $8,5-21 \times 7-17,5 \mu\text{m}$. **Medolo** $150-500(1000) \mu\text{m}$ dika, supraparte (sub la alga tavolo) subprozoplektenkima, konsistanta el hifoj precipe vertikalaj, el ĉeloj longformaj (ĉelfako

Fig. 2. Coupe verticale d'une verrue thalline de l'holotype de *Lecanora lecideopsis* (à un faible grandissement), montrant, de haut en bas, le cortex supérieur (couche épinécræle et couche vivante (tiretés verticaux)), couche algale, formée de glomérules irréguliers, et partie supérieure et moyenne de la médulle (traits diversement orientés; partie inférieure non représentée). Coloration par le bleu au lactophénol. Échelle : $100 \mu\text{m}$.

Fig. 2. Vertikala sekĉaĵo de talveruko de la holotipo de *Lecanora lecideopsis* (laŭ malforta pligrandigo), montranta de supre malsupren la supran kortikon (el morta tavolo k viva tavolo (vertikalaj streketoj)), algan tavolon, el neregulaj glomeruloj, kaj supran kaj mezan parton de la medolo (streketoj diverse orientitaj; malsupra parto ne reprezentita). Kolorigo per laktofenola kotonbluo. Skalo : $100 \mu\text{m}$.

Fig. 3. Coupe verticale d'une verrue thalline de l'holotype de *Lecanora lecideopsis* (fort grandissement) montrant, de haut en bas, le cortex supérieur (mince couche épinécræle et couche vivante formée d'hypes verticales), couche algale formée de glomérules (ronds noirs : cellules algales) séparés par hyphes allongées, verticales ou subverticales, en continuité avec celles de la médulle qui sont d'orientations diverses. Cristaux non représentés. Échelle : $10 \mu\text{m}$.

Fig. 3. Vertikala sekĉaĵo de talveruko de la holotipo de *Lecanora lecideopsis* (laŭ malforta pligrandigo), montranta de supre malsupren la supran kortikon (el morta tavolo k viva tavolo (vertikalaj streketoj)), algan tavolon el neregulaj glomeruloj (nigraj rondoj : algoĉeloj) interapartigataj de longaj hifoj vertikalaj aŭ subvertikalaj, kontinuaj kun tiuj de la medolo diversorientitaj. Kristaloj ne desegnitaj Skalo : $10 \mu\text{m}$.

cales, constituées de cellules allongées (lumière de $4-14 \times 1-2,5 \mu\text{m}$; paroi de $0,5-2 \mu\text{m}$ d'épaisseur), riche ou très riche en gros cristaux; sa partie moyenne et inférieure est arachnoïde, formée d'hyphes diversement orientées, constituées de cellules allongées (lumière de $4,5-21 \times 0,5-2,5 \mu\text{m}$; paroi de $1-2, \mu\text{m}$ d'épaisseur), entourées de gros cristaux fusionnés, aux limites peu ou pas distinctes, qui remplissent tous les espaces entre les hyphes.

Apothécies ($0,35-1,1 \text{ mm}$ de diamètre) d'abord enfoncées dans le thalle (à disque de niveau avec le thalle), puis devenant plus ou moins saillantes, appliquées sur le thalle (à base non rétrécie), ordinairement isolées sur les aréoles ou verrues, rarement par deux, lécanorines mais prenant précocement un aspect lécidéen; **disque** noirâtre (parfois plus ou moins brunâtre), terne, ordinairement plan ou peu convexe, mais devenant très convexe à la fin; **rebord**

de $4-14 \times 1-2,5 \mu\text{m}$; paroi $0,5-2 \mu\text{m}$ d'épaisseur), riche ou très riche en gros cristaux; sa partie moyenne et inférieure est arachnoïde, formée d'hyphes diversement orientées, constituées de cellules allongées (lumière de $4,5-21 \times 0,5-2,5 \mu\text{m}$; paroi $1-2, \mu\text{m}$ d'épaisseur), entourées de gros cristaux fusionnés, aux limites peu ou pas distinctes, qui remplissent tous les espaces entre les hyphes.

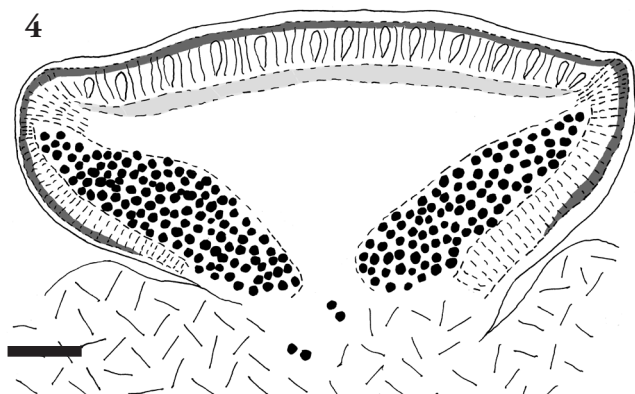


Fig. 4. Coupe verticale radiale d'une apothécie de l'holotype de *Lecanora lecideopsis* (vue à un faible grossissement) montrant de haut en bas : 1) l'hyménium (épithécium avec couche épinécrée et couche pigmentaire verte (représentée en gris sombre)); 2) l'hyménium proprement dit avec asques et paraphyses; 3) le subhyménium (représenté en gris clair); 4) l'hypothécium (incoloré), vers le haut en continuité avec 5) le parathécium (tireté en éventail), vers le bas entouré par 6) l'amphithécium, formé vers l'intérieur par la couche algale (ronds noirs : cellules algales) et vers l'extérieur par le cortex de même structure que le cortex thallin (voir fig. 2) mais muni d'une couche pigmentaire verte, en continuité avec celle du parathécium et de l'épithécium. Échelle : $100 \mu\text{m}$.

Fig. 4. Vertikala laŭradia sekcaĵo de apotecio de la holotipo de *Lecanora lecideopsis* montranta de supre malsupren : 1) la himenion (epitecio kun morta tavolo kaj pigmenta tavolo verda (representita malhelgrize); 2) la himenion proprasence, kun askoj kaj parafizoj); 3) la subhimenion (representita helgrize); 4) la hipotecio (senkolora), supraparte kontinua kun 5) la paratecio (skrekoj ventumil-aranĝaj), malsupraparte ĉirkaŭita de 6) la amfitecio, konsistanta internaparte el la alga tavolo (nigraj rondoj : algoĉeloj), internaparte el la kortiko, samstruktura kiel la talkortikon (vidu figuron 2) sed havanta pigmentan tavolon verdan, kontinuan kun tiu de la paratecio kaj de la epitecio. Skalo : $100 \mu\text{m}$.

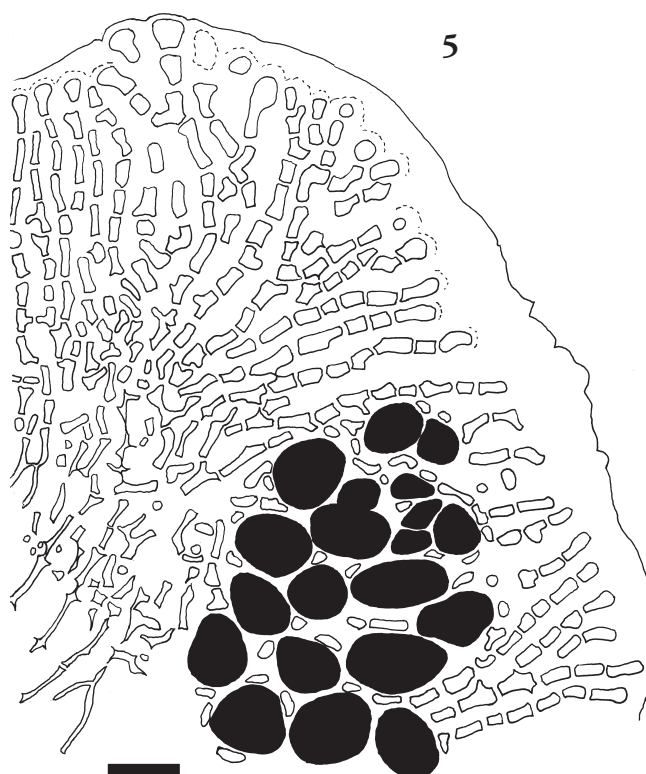


Fig. 5. Coupe verticale radiale de la partie supérieure du rebord d'une apothécie de l'holotype de *Lecanora lecideopsis* montrant : 1) à gauche en haut, la partie la plus externe de l'hyménium (des paraphyses, pas d'asques); à gauche en bas, la partie la plus externe de l'hypothécium; 2) à droite en haut, le parathécium, formé d'hyphes disposées en éventail, en continuité avec l'hypothécium; à droite en bas la partie supérieure de l'amphithécium, formée de la couche algale (ronds noirs) et du cortex formé d'hyphes perpendiculaires à la surface. Cristaux non représentés. Échelle : $10 \mu\text{m}$.

Fig. 5. Vertikala laŭradia sekcaĵo de la supra parto de la randaĵo de apotecio de la holotipo de *Lecanora lecideopsis* montranta : 1) maldekstre supre, la plej eksteran parton de la himenio (el parafizoj, sen askoj); maldekstre malsupre, la plej eksteran parton de la hipotecio; 2) dekstre supre, la paratecio, konsistanta el hifoj ventumil-aranĝaj, kontinua kun la hipotecio; dekstre malsupre la supran parton de la amfitecio, konsistanta el alga tavolo (algoĉeloj : nigraj rondoj) kaj kortiko (hifoj perpendiklaj al la supraĵo). Kristaloj ne desegnitaj. Skalo : $10 \mu\text{m}$.

propre (concolore au disque), plus rarement thallin (au début seulement), noir et un peu luisant, plus rarement blanchâtre, de 0,05–0,1 mm d'épaisseur, finalement refoulé et disparaissant chez les apothécies convexes.

Structure des apothécies observée sur des coupes verticales radiales (fig. 4–7). **Épithécium** de vert plus ou moins sombre à brun verdâtre plus ou moins sombre, de 10–20 µm d'épaisseur, dépourvu de cristaux, N+ (très brièvement vert-bleu puis pourpre), contenant du vert de cinereorufa localisé dans le sommet de la cellule apicale des paraphyses. **Hyménium** (fig. 7) incolore, de 40–60 µm de hauteur (en incluant l'épithécium; de 30–50 µm de hauteur en excluant l'épithécium), dépourvu de cristaux, I+ (bleu), formé de paraphyses et d'asques. **Subhyménium** incolore, de 15–20 µm de hauteur, dépourvu de cristaux, I+ (bleu), formé par les éléments ascogènes et paraphysogènes. **Hypothécium** (ou parathécium interne) incolore, I–, de 30–200 µm de hauteur, dépourvu de cristaux, en continuité avec le parathécium (ou parathécium externe), prosoplectenchymateux, formé d'hyphes ramifiées et plus ou moins anastomosées, dont les cellules, allongées, ont une lumière de 4–15,5 × 0,5–1,5 µm et une paroi de 0,5–1,5 µm d'épaisseur. **Parathécium** (ou parathécium externe) incolore, de 45–95 µm d'épaisseur dans sa partie tout à fait supérieure, entre prosoplectenchymateux et paraplectenchymateux, dépourvu de cristaux, formé d'hyphes plus ou moins ramifiées et anastomosées, distinctement disposées en éventail, constituées de cellules à lumière de 3–9 × 1,5–2 µm (les plus externes plus larges que les autres, atteignant 3,5 µm) et à paroi de 1–1,5 µm d'épaisseur; couronne parathéciale (ensemble des cellules apicales du parathécium) vert sombre, N+ (pourpre). **Amphithécium** épais (95–210 µm), surtout dans sa partie basale, constitué par un cortex et une couche algale (pas de médulle distincte); **cortex** formée d'une partie

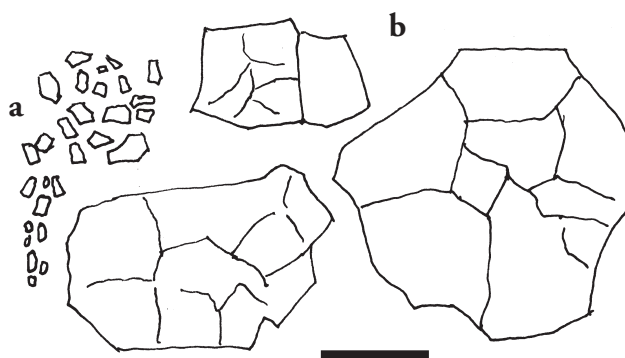
Apotecioj (0,35–1,1 mm diametraj) unue entalaj (kun disko samnivela kiel la talo), poste pli-malpli elstaraj, almetaj al la talo (ĉebaze ne maldikiĝintaj), ordinare izolaj en la areoloj aŭ verukoj, malofte duopaj, lekanorecaj sed fruevolue aspektantaj lecideece; disko nigreta (kelkafoje pli-malpli bruneta), malbrila, ordinare ebena aŭ konvekseta, finevolue iĝanta tre konvekssa; **randaĵo** propra (samkolora al la disko), pli malofte tala (nur komencevolue), nigra kaj iom brileta, pli malofte blanketa, 0,05–0,1 mm dika, finevolue subenpuŝiĝa kaj malaperanta ĉe la konvekssaj apotecioj.

Strukturo de la apotecioj observita sur vertikalaj laŭradiaj sekcaĵoj (fig. 4–7). **Epitecio** de pli-malpli malhele verda ĝis pli-malpli malhele brune verdeta, 10–20 µm dika, senkristala, N+ (unue tre maldaŭre bluverda, poste purpura), enhavanta cinereorufa-verdon lokiĝintan en la supro de la apeksa ĉelo de la parafizoj. **Himenio** (fig. 7) senkolora, 40–60 µm alta (inkludante la epitecion; 40–60 µm alta (ekskludante la epitecion), senkristala, J+ (blua), konsistanta el parafizoj kaj askoj. **Subhimenio** senkolora, 15–20 µm alta, konsistanta el askodonaj kaj parafizdonaj elementoj. **Hipoteccio** (aŭ interna paratecio) senkolora, J–, 30–200 µm alta, senkristala, kontinua kun la paratecio, prozoplektenkima, konsistanta el hifoj branĉaj kaj pli-malpli anastomoza, kies ĉeloj, longformaj, havas ĉelojn kun fako de 4–15,5 × 0,5–1,5 µm kaj parieton 0,5–1,5 µm dikan. **Paratecio** (aŭ ekstera paratecio) senkolora, 45–95 µm dika en ĝia plej supra parto, inter prozoplektenkima kaj paraplektenkima, senkristala, konsistanta el hifoj pli-malpli branĉaj kaj anastomoza, distingeble ventumilaranĝaj, konsistantaj el ĉeloj kun fako de 3–9 × 1,5–2 µm (la plej eksteraj pli larĝaj ol la ceteraj,

Fig. 6. Cristaux de l'amphithécium de *Lecanora lecideopsis*, localisés dans le cortex et la couche algale. On distingue des petits cristaux (a : 0,5–2,5 × 0,5–1,5 µm), surtout présents dans le cortex et de grands cristaux (b : 4,5–13 × 2,5–13 µm) surtout présents dans la couche algale. Tous sont insolubles dans N et solubles dans K. Des cristaux semblables (grands et petits) sont encore plus abondants dans le thalle (voir plus haut). Échelle : 5 µm.

Fig. 6. Kristaloj de la amfitecio de *Lecanora lecideopsis*, lokiĝintaj en la kortiko kaj la alga tavolo. Distingeblas malgrandaj kristaloj (a : 0,5–2,5 × 0,5–1,5 µm), precipe ĉeestaj en la kortiko, kaj grandaj kristaloj (b : 4,5–13 × 2,5–13 µm), precipe ĉeestaj en alga tavolo. Ĉiuj estas nesolveblaj en N kaj solveblaj en K. Samaj kristaloj (grandaj kaj malgrandaj) eĉ pli abundas en la talo (vidu pli supre). Skalo : 5 µm.

6



vivante de 7–50 µm d'épaisseur, vert ou brun verdâtre, N+ (pourpre), dans sa partie la plus externe, palissadoplectenchymateux; hyphes séparées par de nombreux cristaux surtout petits; cette partie vivante est surmonté d'une couche morte de 5–15 µm d'épaisseur, contenant des cristaux surtout petits; **couche algale** de 20–90 µm d'épaisseur, à algue trébouxioïde dont les cellules globuleuses ou subglobuleuses, sont semblables à celles du thalle, riche en gros cristaux. Les cristaux de l'amphithécium (fig. 6) sont semblables à ceux du thalle par leur

gis 3,5 µm dikaj) kaj kun parieto 1–1,5 µm dika; paratecia krono (tuto de la apeksaj ĉeloj de la paratecio) malhele verda, N+ (purpura). **Amfitecio** dika (95–210 µm), precipe en ĝia baza parto, konsistanta el kortiko kaj alga tavolo (sen distingebla medolo); **kortiko** konsistanta el viva parto 7–50 µm dika, verda aŭ verdete bruna en ĝia plej ekstera parto, palisaro–plektenkima; hifoj interapartigataj de multaj kristaloj, precipe malgrandaj; ĉi tiun vivan parton kovras morta parto 5–15 µm dika,

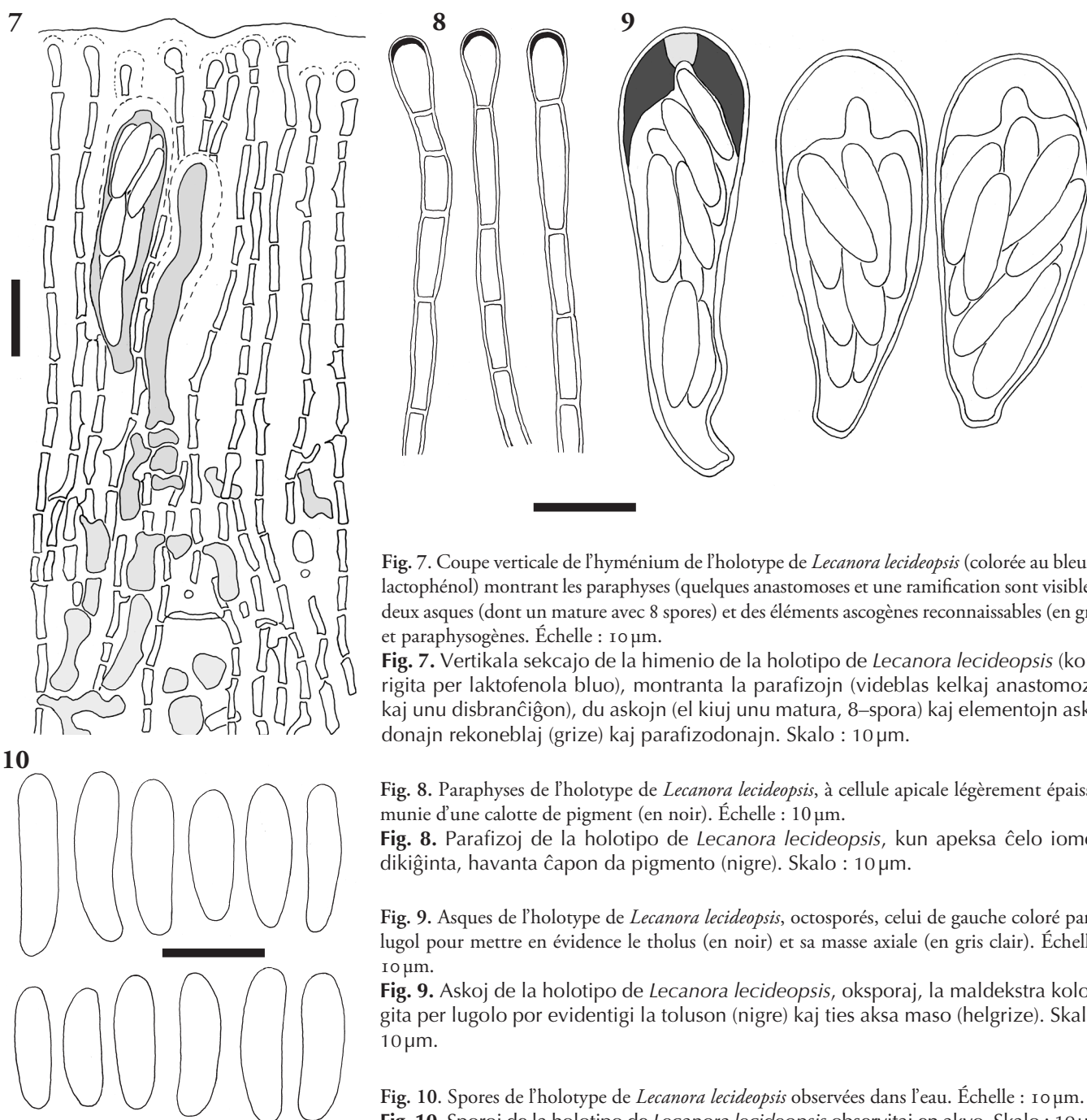


Fig. 7. Coupe verticale de l'hyménium de l'holotype de *Lecanora lecideopsis* (colorée au bleu de lactophénol) montrant les paraphyses (quelques anastomoses et une ramification sont visibles), deux asques (dont un mature avec 8 spores) et des éléments ascogènes reconnaissables (en gris) et paraphysogènes. Échelle : 10 µm.

Fig. 7. Vertikala sekcaĵo de la himenio de la holotipo de *Lecanora lecideopsis* (kolorigita per laktofenola bluo), montranta la parafizojn (videblas kelkaj anastomojoj kaj unu disbranĉigon), du askojn (el kiuj unu matura, 8–spora) kaj elementojn askodonajn rekoneblaj (grize) kaj parafizodonajn. Skalo : 10 µm.

Fig. 8. Paraphyses de l'holotype de *Lecanora lecideopsis*, à cellule apicale légèrement épaissie, munie d'une calotte de pigment (en noir). Échelle : 10 µm.

Fig. 8. Parafizoj de la holotipo de *Lecanora lecideopsis*, kun apeksa ĉelo iomete dikiĝinta, havanta ĉapon da pigmento (nigre). Skalo : 10 µm.

Fig. 9. Asques de l'holotype de *Lecanora lecideopsis*, octosporés, celui de gauche coloré par le lugol pour mettre en évidence le tholus (en noir) et sa masse axiale (en gris clair). Échelle : 10 µm.

Fig. 9. Askoj de la holotipo de *Lecanora lecideopsis*, oksporaj, la maldekstra kolorigita per lugolo por evidenti la toluson (nigre) kaj ties aksa maso (helgrize). Skalo : 10 µm.

Fig. 10. Spores de l'holotype de *Lecanora lecideopsis* observées dans l'eau. Échelle : 10 µm.

Fig. 10. Sporoj de la holotipo de *Lecanora lecideopsis* observitaj en akvo. Skalo : 10 µm.

solubilité, leur forme et leurs dimensions (voir plus haut, Structure du thalle).

Paraphyses (fig. 8) très cohérentes, entourées d'une gelée hyaline, simples ou çà et là ramifiées–anastomosées, de 2–2,5 µm d'épaisseur dans leur partie basale, de 3,5–4,5 µm à l'apex, s'épaississant peu et progressivement de la base à l'apex; cellule apicale peu ou pas renflée, bien visible, munie d'une calotte pigmentaire verte ou brun verdâtre. **Asques** (fig. 9) assez courtement claviformes, de 32–45 × 12–19 µm, du type *Lecanora*, à tholus assez épais, creusé d'une chambre oculaire bien développée, contenant une nasse apicale; tholus I+ (bleu) avec une partie axiale (masse axiale) I– ou presque I–, bien développée. **Spores** (fig. 10) par (6)8, disposées en deux ou trois, plus rarement quatre rangs dans les asques, ellipsoïdales, oblongues ou longuement ellipsoïdales, rarement subcylindriques, simples, de (10)12–14,4–16(18) × (3)3,5–4,0–4,5(5) µm, parfois un peu courbes dans leur partie inférieure, à rapport longueur sur largeur (L/l) de (2,6)3,1–3,59–4,2(5,3), d'après 43 spores mesurées; aucune guttule observée dans les spores (même sur les spécimens frais en 1989); paroi à très mince périspore ne formant pas de halo, à peine visible en microscopie photonique.

Conidiomes : non observés.

Réactions colorées et chimisme : Thalle (cortex et médulle) et bord thallin K+ (jaune, puis rapidement rouge sang, avec formation d'aiguilles cristallines rouges), C–, P+ (jaune), I–. Plusieurs chromatographies sur couche mince (CCM) effectuées (résultats non publiés : H. VÄNSKÄ, 1989; ROUX et TRANCHIDA, 1990; P. URIAC 2018) ont montré la présence de l'atranorine et de l'acide norstictique (majeurs).

Épithécium, couronne parathéciale et couche pigmentaire du cortex de l'amphithécium K– ou presque (passant du vert ou du brun verdâtre assez intense au vert assez peu intense), HCl+ (vert–bleu), N+ (d'abord très vert–bleu, puis immédiatement après pourpre) car contenant du vert de cinereorufa (MEYER et PRINTZEN, 2000) ; hyménium et subhyménium I+ (bleu); autres parties de l'apothécie I–.

Écologie

Saxicole, calcifuge, acidophile, xérophile ou méso-phile, astégophile, de peu à assez fortement héliophile, peu ou modérément nitrophile, à l'étage supraméditerranéen supérieur et sous l'ombroclimat humide.

enhavanta kristalojn precipe malgrandajn; **alga tavolo** 20–90 µm dika, kun algo trebuksieca, kies globaj aŭ subglobaj ĉeloj similas al tiuj de la talo, riĉa je grandaj kristaloj. La kristaloj de la amfitecio (fig. 6) similas al tiuj de la talo pro formo, dimensioj kaj solvebleco en N kaj K (vidu pli supre Strukturo de la talo).

Parafizaro (fig. 8) tre kohera, sen– aŭ tie kaj tie ĉi branĉa–anastomoza; parafizoj bazparte 2–2,5 µm dikaj, apekse 3,5–4,5 µm dikaj, grade kaj malmulte dikiĝantaj de la bazo ĝis la apekso; apeksa ĉelo ne aŭ ne tre ŝvela, bone videbla, kun pigmenta ĉapo verda aŭ verdete bruna. **Askoj** (fig. 9) malongete klaboformaj, de 32–45 × 12–19 µm, *Lecanora*–tipaj, kun dika toluso, kun okulusa ĉambro bone kreskinta, enhavanta apeksan nason; toluso J+ (blua), kun akso parto (aksa maso) J– aŭ preskaŭ J–, bone kreskinta. **Sporoj** (fig. 10) (6)8–opaj, enaske 2–3–, pli malofte 4–vicaj, elipsoidaj, oblongaj aŭ longe elipsoidaj, malofte subcilindraj, 0–septaj, de (10)12–14,4–16(18) × (3)3,5–4,0–4,5(5) µm kelkafoje malsupraparte kurbetaj, kun rilatumo longo–larĝo (L/l) de (2,6)3,1–3,59–4,2(5,3), laŭ 43 sporoj mezuritaj; neniuj gutetoj observitaj en la sporoj (eĉ sur la freŝaj specimenoj en 1989); parieto kun tre maldika perispore ne formanta haloon, apenaŭ videbla per fotonmikroskopo.

Konidiujoj : ne observitaj.

Koloraj reakcioj kaj kemiaĵoj : Talo (kortiko kaj medolo) kaj tala randaĵo K+ (unue flavaj, poste frue sangoruĝaj kun estiĝo de kristalaj nadloj ruĝaj), C–, P+ (flava), J–. Pluraj maldiktavolaj kromatografioj (MDTK) faritaj (rezultoj ne publikigitaj : H. VÄNSKÄ, 1989; ROUX et TRANCHIDA, 1990; P. URIAC 2018) evidencis la ĉeeston de atranorino kaj norstikta acido (gravakvante).

Epitecio, paratecia krono kaj pigmenta parto de la kortiko de amfitecio K– aŭ preskaŭ K– (de sufiĉe intense verda aŭ verdete bruna ĝis ne tre intense verda), HCl+ (bluverda), N+ (unue tre bluverda, tuj poste purpura), ĉar enhavanta cinereorufa–verdon (MEYER et PRINTZEN, 2000); himenio k subhimenio J+ (bluaj); ceteraj apotecipartoj J–.

Ekologio

Surpetra, nekalkeja, acideja, sekeja aŭ mezeja, pluvŝirmeja, de ne tre ĝis tre suneja, ne aŭ meze

Répartition géographique

Lecanora lecideopsis n'est connu que dans une seule station du département de l'Hérault (voir Diagnose).

Discussion

Malgré ses apothécies d'aspect lécidéen, notre lichen doit être placé dans le genre *Lecanora* par son tholus du type *Lecanora* s.s. et par ses apothécies à rebord riche en cellules algales. Nous avons en effet rejeté l'appartenance à deux genres proches des *Lecanora* : *Miriquidica*, caractérisé par la présence d'acide miriquidique ainsi que par ses asques dépourvus de chambre oculaire et dont le tholus présente une masse axiale peu ou pas distincte (WIRTH et al. 2013); *Palicella* (RODRIGUEZ FLAKUS et PRINTZEN, 2014), qui contient de l'atranorine comme *Lecanora lecideopsis*, mais diffère des *Lecanora* par ses asques à tholus intermédiaire entre celui des *Lecanora* et des *Lecidella* (masse axiale entourée d'une couche plus sombre) et se distingue de *Lecanora lecideopsis* par son rebord dépourvu de cellules algales ou presque.

Par la présence d'atranorine (majeur), *Lecanora lecideopsis* peut être placé (en l'absence de données de phylogénie moléculaire) dans le groupe de *Lecanora subfusca* dans lequel il se singularise par ses apothécies à rebord dès le début ou précocement concolore au disque (apothécies lécanorines par leur structure, mais à aspect extérieur lécidéen) et par son épithécium dépourvu de cristaux. Il rappelle beaucoup *L. lecideoides* (voir plus loin l'appendice 1) qui en diffère surtout par son thalle (cortex et médulle) K+ (jaune), P–, P+ (jaunâtre) ou P+ (rougeâtre), à chimisme encore insuffisamment étudié (absence d'acide norstictique et présence d'atranorine d'après le seul spécimen étudié), par son épithécium brun, N–, dépourvu de vert de cinereorufa, et par ses spores (12,5–16,5 × 7–9,5 µm) nettement plus larges. *L. rubrofusca*, proche de *L. lecideoides* (voir plus loin l'appendice 2), diffère de *L. lecideopsis* par les mêmes caractères que *L. lecideoides*, mais son thalle est toujours P– ou tout au plus faiblement P+ (jaune pâle), contient de l'atranorine et de l'acide 2'-o-méthylperlatolique, ses apothécies sont brunes ou noires et ses spores (11–16 × (3)5–6,5 µm) sont un peu plus larges.

Par son épithécium dépourvu de cristaux, vert ou brun verdâtre, contenant du vert de cinereorufa, *L. lecideopsis* peut être comparé à *Lecanora gangaleoides* qui en diffère par ses apothécies typiquement lécanorines, à bord thallin persistant, par son thalle K+ (jaune), P+ (de jaune à

nitrumesja, en la etaĝo supre supramediterranea kaj sub humida pluvklimato.

Geografia disvastiĝo

Lecanora lecideopsis estas konata en nur unu loko de la departemento Hérault (vidu Diagnozon).

Diskuto

Malgraŭ ĝiaj apotecioj laŭaspekte lecideecaj, nia likeno lokendas en la genron *Lecanora* pro toluso *Lecanora*-tipa s.s. kaj pro apotecia randaĵo riĉa je algoĉeloj. Efektive ni malakceptis la apartenon al du genroj parencaj al *Lecanora* : *Miriquidica*, karakterizata de la ĉeesto de mirikvidika acido kaj de askoj sen okulusa ĉambro kaj kun toluso havanta aksan mason ne aŭ ne tre distingeblan (WIRTH k al. 2013); la genro *Palicella* (RODRIGUEZ FLAKUS k PRINTZEN, 2014), kiu enhavas atranorinon same kiel *Lecanora lecideopsis*, sed diferencas de la genro *Lecanora* pro askoj kun toluso inter tiu de *Lecanora* kaj tiu de *Lecidella* (pro akso maso ĉirkaŭita de pli malhelkolora tavolo) kaj distingeblas de *L. lecideopsis* pro randaĵo sen aŭ preskaŭ sen algoĉeloj.

Pro la ĉeesto de atranorino (gravakvante), *L. lecideopsis* lokeblas (en malesto de kladogenezaĵ donitaĵoj) en la grupon de *Lecanora subfusca*, en kiu ĝi apartiĝas pro apotecia randaĵo dekomence aŭ fruevolue samkolora al la disko (apotecioj laŭstrukturo lekanorecaj sed laŭaspekte lecideecaj) kaj pro epitecio senkristala. Ĝi tre memorigas *L. lecideoides*-n (vidu pli poste la adonaĵon 1), kiu diferencas de ĝi pro talo (kortiko kaj medolo) K+ (flava), P–, P+ (flaveta) aŭ P+ (ruĝeta), kemie ankoraŭ ne sufiĉe studita (malesto de norstikta acido kaj ĉeesto de atranorino laŭ la sola studita specimeno), pro epitecio bruna, sen cinereorufa-verdo, kaj pro sporoj (12,5–16,5 × 7–9,5 µm) distingeble pli larĝaj. *L. rubrofusca*, parenca al *L. lecideoides* (vidu pli poste la aldonaĵon 2), diferencas de *L. lecideopsis* pro la samaj karakteroj kiel *L. lecideoides*, sed ĝia talo estas ĉiam P– aŭ maksimume ete P+ (helege flava) kaj enhavas atranorinon kaj 2'-o-metilperlatolan acidon, ĝiaj apotecioj estas brunaj aŭ nigraj kaj ĝiaj sporoj (11–16 × (3)5–6,5 µm) estas iom pli larĝaj.

Pro epitecio senkristala, verda aŭ verdete bruna, enhavanta cinereorufa-verdon, *L. lecideopsis* kom-

orange), sans acide norstictique, contenant de la gangaléodine (outre l'atranorine et la chloratranorine) et par ses spores ((10)12–16(19) × 5–8(9) µm) nettement plus larges.

Lecanora cinerescens (incl. *L. rubida* : ROUX et coll., 2014, 2017), selon les descriptions de WIRTH (1981) et de WIRTH et al. (2013), ressemble superficiellement à *L. lecideopsis* par ses apothécies d'abord zéorines (à rebord thallin et à rebord propre), puis devenant biatorines (à rebord propre, sans bord thallin) et son thalle K+ (rouge), à acide norstictique, mais il en diffère par les caractères suivants : aréoles un peu plus sombre (gris blanchâtre, gris jaunâtre ou brun clair), ne contenant pas d'atranorine (confirmé par V. WIRTH in courriel à C. ROUX, 2019/07/02), apothécies souvent plus claires (disque de brun clair à brun noir, luisant), son épithécium brun, N– (pas de vert de cinereorufa), ses paraphyses nettement moins larges dans leur tiers inférieur (1–1,5 µm versus 2–2,5 µm) et ses spores ellipsoïdales un peu moins longues et plus larges (8–14,5 × 4–6,5 µm versus 12–16 × 3,5–4,5 µm).

Appendice 1 : *Lecanora lecideoides*

Lecanora lecideoides (Nyl.) Harm. [non (Choisy) Zahlbr., nom. illeg.], basionyme *Lecanora subfusca* var. *lecideoides* Nyl. (1896), est une espèce qui reste assez mal connue malgré sa bonne description dans HARMAND (1913 : 984), son traitement dans CLAUZADE et ROUX (1985) et son acceptation par NIMIS (1993 : 355 et 2016 : 250). Par exemple, GBIF (<https://www.gbif.org/species/2606956>, consultation du 2019/02/23) le considère comme un synonyme de *Lecanora pseudistera*, une espèce bien différente notamment par son thalle bien développé, ses apothécies typiquement lécanorines dont le bord thallin n'est refoulé qu'à la fin et ses spores plus petites.

CLAUZADE et ROUX (1983, non publié), lors de leur préparation de *Likenoj de Okcidenta Eŭropo* (CLAUZADE et ROUX, 1985) ont examiné quelques spécimens de cette espèce dont le typus du basionyme, *Lecanora subfusca* var. *lecideoides* Nyl., **que nous choisissons ici même comme lectotypus** : H–Nyl. n° 27480, Paris, Fontainebleau (NYLANDER *Lich. Envir. Paris* : 57 (1896)), MBT n° 389661. Récemment ROUX (2018/06, non publié) a révisé (voir Spécimens examinés) des spécimens de *Lecanora lecideoides*, de *Lecanora rubrofusca* B. *Lecanora subfusca* var. *lecideoides* Nyl. de Lesd. et de son morpho. nigra, ce dernier considéré comme un synonyme

pareblas kun *Lecanora gangaleoides*, kiu diferencas de ĝi pro apotecioj tipe lekanorecaj, kun tala randaĵo daŭra, pro talo K+ (flava), P+ (de flava ĝis oranĝa), sen norstikta acido, enhavanta gangeloidinon (krom atranorino kaj kloratranorino) kaj pro sporoj ((10)12–16(19) × 5–8(9) µm) distingeble pli larĝaj.

Lecanora cinerescens (incl. *L. rubida* : ROUX k kunlab., 2014, 2017), laŭ la priskriboj de WIRTH (1981) kaj de WIRTH k al. (2013), supraĵe similas al *L. lecideopsis* pro apotecioj unue zeorecaj (kun tala randaĵo kaj propra randaĵo) poste biatorecaj (kun propra randaĵo, sen tala randaĵo) kaj talo K+ (ruĝa), kun norstikta acido, sed diferencas de ĝi pro la jenaj karakteroj : areoloj iom pli malhelkoloraj (blankete grizaj, flavete grizaj aŭ hele brunaj) ne enhavantaj atranorinon (konfirmis V. WIRTH en retmesaĝo al C. ROUX, 2019/07/02), apotecioj ofte pli helkoloraj (disko de hele ĝis nigre bruna, brileta), epitecio bruna, N– (sen cinereorufa-verdo), parafizoj notinde malpli larĝaj en la malsupra triono (1–1,5 µm kontraŭ 2–2,5 µm) kaj sporoj elipsoidaj, iom malpli longaj kaj pli larĝaj (8–14,5 × 4–6,5 µm kontraŭ 12–16 × 3,5–4,5 µm).

Aldonaĵo 1 : *Lecanora lecideoides*

Lecanora lecideoides (Nyl.) Harm. [non (Choisy) Zahlbr., nom. illeg.], baznomo *Lecanora subfusca* var. *lecideoides* Nyl. (1896), estas specio daŭre sufiĉe malbone konata malgraŭ ĝia bona priskribo en HARMAND (1913 : 984), ĝia trakto en CLAUZADE k ROUX (1985) kaj ĝia akcepto far NIMIS (1993 : 355 k 2016 : 250). Ekzemple GBIF (<https://www.gbif.org/species/2606956>, konsulto en 2019/02/23) rigardas lin kiel sinonimo de *Lecanora pseudistera*, specio ja diferenca inter aliaj pro talo bone kreskinta, pro apotecioj tipe lekanorecaj, kies tala randaĵo nur finevolue subenpuŝiĝas, kaj pro sporoj pli malgrandaj.

CLAUZADE k ROUX (1983, ne publikigite), en ilia preparado de *Likenoj de Okcidenta Eŭropo* (CLAUZADE k ROUX, 1985) ekzamenis kelkajn specimenojn de ĉi tiu specio, el kiuj la tipo de la baznomo, ***Lecanora subfusca* var. *lecideoides*** Nyl., kiun ni ĉi tie elektas kiel **lectotypus** (lektotipo) : H–Nyl. n° 27480 (Paris, Fontainebleau (NYLANDER *Lich. Envir. Paris* : 57 (1896))), MBT n. 389661. Antaŭ ne longe ROUX (2018/06, ne publikigite) reviziis specimenojn (vidu *Spécimens examinés*) de *Lecanora*

de *Lecanora lecideoides* par CLAUZADE et ROUX 1985, et de *Lecanora sbarbaroana* (Klem.) H. Magn. ex Sbarbaro nom. inval. inclus dans *Lecanora lecideoides* par CLAUZADE et ROUX 1985.

Ces observations (de 1983 et surtout de 2018) ont montré que *Lecanora lecideoides* a été compris dans un sens trop large par CLAUZADE et ROUX (1985), suivis en cela par ROUX et coll. (2014, 2017). On peut en effet y distinguer deux espèces, toutes deux contenant de l'atranorine :

1) *L. lecideoides* s. s. à spores de $12,5-16,5 \times 7-9,5 \mu\text{m}$, à thalle et rebord thallin P+ (rouge ou rougeâtre) chez le lectotype ou P- (spécimens de l'île d'Yeu et probablement également de l'île de Noirmoutier), des apothécies toujours noirâtres, à rebord thallin au début assez souvent visible quoique mince et une répartition atlantique ou subatlantique ; la chromatographie sur couche mince d'un spécimen de l'île d'Yeu a montré la présence d'atranorine seule (P. URIAC, présent travail).

2) *Lecanora rubrofusca* à spores de $11-16 \times (4,5)5-6,5 \mu\text{m}$, nettement moins larges, à thalle et rebord thallin P-, rarement à peine P+ (jaune clair), contenant (outre l'atranorine) de l'acide 2'-o-méthylperlatolique (chromatographie sur couche mince et spectrométrie de masse d'un spécimen du département Var par P. URIAC, présent travail), à apothécies brunes (morpho. rubrofusca) ou noires (morpho. nigra) et à répartition méditerranéenne-proxilitorale et atlantique-adlittorale. En effet, tout récemment, l'un de nous (J.-Y. MONNAT) a observé, sur rochers adlittoraux du département du Finistère, des spécimens de *L. rubrofusca* (morpho. nigra) qui devient donc une espèce méditerranéo-atlantique.

Appendice 2

Clé des *Lecanora* gr. *subfusca* d'Europe occidentale, saxicoles, à épithécium brun, N-, sans cristaux et à thalle K+ (jaune), à atranorine

Le texte ci-après corrige la clé de CLAUZADE et ROUX (1985 : 409, à partir de 2, 333, 44, 55).

55 Thalle peu ou pas visible (rarement en partie grossièrement granuleux), mal délimité. Apothécies (0,1-0,3 mm) nombreuses, à disque de brun rouge à noirâtre, à rebord propre bien visible, concolore au disque, et à bord thallin blanc, disparaissant précocement (un peu persistant seulement chez quelques apothécies).

66 Spores $12,5-16,5 \times 7-9,5 \mu\text{m}$. Disque des apothécies brun sombre ou brun noir. Thalle et bord thallin P-, P+ (jaunâtre) ou P+ (rouge ou rougeâtre) ; atranorine. — Centre et ouest de la

lecideoides, de *Lecanora rubrofusca* B. de Lesd. kaj de ties morpho. *nigra*, ĉi tiu taksita kiel sinonimo de *Lecanora lecideoides* far CLAUZADE k ROUX (1985), kaj de *Lecanora sbarbaroana* (Klem.) H. Magn. ex Sbarbaro nom. inval. inkludita en *Lecanora lecideoides* far CLAUZADE et ROUX (1985).

Ĉi tiuj observoj (en 1983 kaj precipe en 2018) montris, ke *Lecanora lecideoides* estis tro larĝasence komprenita far CLAUZADE k ROUX (1985), kiujn sekvis ROUX k kunlab. (2014, 2017). Efektive, oni povas distingi en ĝi du speciojn, ambaŭ atranorino-havajn :

1) *L. lecideoides* s. s., kun sporoj de $12,5-16,5 \times 7-9,5 \mu\text{m}$, kun talo k tala randaĵo P+ (ruĝaj aŭ ruĝetaj) ĉe la lektotipo aŭ P- (specimenoj de la insulo Yeu kaj probable ankaŭ tiuj de la insulo Noirmoutier), kun apotecioj ĉiam nigretaj, kies tala randaĵo estas komencevolue oftete videbla kvankam maldika, kaj kun disvastiĝo atlantika aŭ subatlantika (etaĝoj adlitorala k monteta) ; maldiktavola kromatografio de specimeno de insulo Yeu evidentiĝis la ĉeeston de la sola atranorino (P. URIAC, ĉi-laboraĵe).

2) *Lecanora rubrofusca* kun sporoj de $11-16 \times (4,5)5-6,5 \mu\text{m}$, notinde malpli larĝaj, kun talo kaj tala randaĵo P-, malofte apenaŭ P+ (helege flavaj), enhavanta (krom atranorino) 2'-o-metilperlatolan acidon (maldiktavola kromatografio kaj maspektrometrio de specimeno de la departemento Var far P. URIAC, ĉi-laboraĵe), kun apotecioj brunaj (morfo. rubrofusca) aŭ nigraj (morfo. nigra), kaj kun disvastiĝo proksim-litorala-mediterranea kaj adlitorala-atlantika. Efektive, tre freŝdate, unu el ni (J.-Y. MONNAT) observis, sur adlitoralaj rokoj de la departemento Finistère, specimenojn de *L. rubrofusca* (morfo. nigra), kiu do ĝis mediteraneo-atlantika specio.

Aldonaĵo 2

Determinilo pri la *Lecanora* gr. *subfusca* de Okcidenta Eŭropo, petroloĝaj, kun epitecio bruna, N-, senkristala kaj kun talo K+ (flava), kun atranorino

La ĉi-posta teksto korektas la determinilon de CLAUZADE k ROUX (1985 : 409, ekde 2, 333, 44, 55).

55 Talo ne aŭ apenaŭ videbla (malofte parte malfajne granula), ne klarlima. Apotecioj (0,1-0,3 mm) multaj, kun disko de ruĝe bruna ĝis nigreta, propra randaĵo bone videbla,

France, non méditerranéen —

54a. *Lecanora lecideoides* (Nyl.) Harm.

- 6** Spores 11–16 × 4,5–6,5 µm. Disque des apothécies de brun rouge à brun noir. Thalle et bord thallin P– ou faiblement P+ (jaunâtre); atranorine et acide 2'-o-méthylperlatolique. — France méditerranéenne et Ligurie (proxillitoral) et France atlantique (adlitoral) —

54a. *Lecanora rubrofusca* B. de Lesd.

αα Apothécies brun rouge

morpho. ***rubrofusca***

α Apothécies noirâtres. — Syn. var. *nigra* B. de Lesd., *L. sbarbaroana* (Klem.) H. Magn. ex Sbarbaro nom. inval. —

morpho. ***nigra***

- 5** Thalle bien développé, généralement finement granuleux, assez bien délimité ou non. Apothécies à bord thallin persistant ou (56. *L. pseudistera*) disparaissant seulement à la fin, et à disque de brun rouge à brun sombre, plus rarement noirâtre.

- 66** Médulle (du bord thallin ou du thalle) riche en petits cristaux, dépourvue de grands cristaux. Apothécies (0,5–1,5 mm) à disque ± plan, seulement à la fin un peu convexe, à rebord thallin assez épais, entier et persistant. Spores de 10–15 (16,5) × 6–8 µm. Thalle granuleux ou verruqueux, non dispersé. — Très répandu, sauf dans les hautes montagnes. Fréquent. Sur roches calcaires ou non, ± nitrophile —

55. *Lecanora campestris* (Schaer.) Hue

αα Thalle non sorédié. Chim. atranorine et triterpénoïdes (RYAN et al. 2004).

subsp. ***campestris***

ββ Apothécies brunes ou brun rouge.

γγ Thalle assez mince, grisâtre, granuleux, plus rarement verruqueux. — Calcifuge —

morpho. ***campestris***

γ Thalle épais, blanc de craie, fendillé aréolé. — Calcicole, plus rarement calcifuge. — Syn. var. *alba* B. de Lesd. —

morpho. ***alba***

β Apothécies presque noires. — Calcifuge. Syn. *Lecanora subfusca* var. *campestris* f. *atrata* Nyl. —

morpho. ***atrata***

α Thalle sorédié (soralies rondes, ± convexes, de 0,5–1 mm de diamètre), assez épais, blanchâtre, finement granuleux. Apothécies extrêmement rares. Chim. atranorine, triterpénoïde et acide gras peut-être apparenté à l'acide protolichenestérique (GILBERT, 1984). — Calcicole (sur roches calcaires et calcaireo-dolomitiques) — France (Rhône) et Angleterre — Syn. *L. campestris* var. *michaudii* Harm. —

subsp. ***dolomitica*** O.L. Gilbert

- 6** Médulle (du bord thallin ou du thalle) avec de grands cristaux ou complexes de cristaux, peu nombreux. Apothécies (0,2–1 (1,5) mm) devenant rapidement convexes, à bord thallin mince, entier ou crénelé, repoussé en dessous à la fin. Thalle granuleux ou un peu dispersé, souvent lobulé à la périphérie. Spores de (8)10–14 × (4)5–7 µm. Chim. atranorine et acide 2'-o-méthylperlatolique (et dérivés) (RYAN et al. 2004) — Région méditerranéenne et régions suffisamment chaudes et sèches — Syn. *Lecanora clauzadei* B. de Lesd., *Lecanora ripartii* sensu Poelt non Lamy —

56. *Lecanora pseudistera* Nyl.

REM. À noter que la mention de MARC (1908 : 399; Aveyron, Nant, pentes de Castelnau), d'attribution incertaine, n'est pas acceptée.

samkolora al la disko, k kun tala randaĵo blanka, fruevolue malaperanta (daŭreta nur ĉe kelkaj apotecioj).

- 66** Sporoj 12,5–16,5 × (6,5)7–9,5 µm. Apotecia disko malhele aŭ nigre bruna. Talo k tala randaĵo P–, P+ (flaveta) aŭ P+ (ruĝa aŭ ruĝeta); atranorino. — C k U Francio, ne mediteranea —

54a. *Lecanora lecideoides* (Nyl.) Harm.

- 6** Sporoj 11–16 × (3,5)4,5–6,5 µm. Apotecia disko de ruĝe ĝis nigre bruna. Talo k tala randaĵo P– aŭ ete P+ (flaveta); atranorino kaj 2'-o-metilperlatola acido. — Mediteranea Francio k Ligurio (proksim-litorala) k atlantika Francio (adlitorala) —

54a. *Lecanora rubrofusca* B. de Lesd.

αα Apotecioj ruĝe brunaj

morfo. ***rubrofusca***

α Apotecioj nigretaj. — Sin. var. *nigra* B. de Lesd., *L. sbarbaroana* (Klem.) H. Magn. ex Sbarbaro nom. inval. —

morfo. ***nigra***

- 5** Talo bone kreskinta, ĝenerale fajne granul-supraĵa, sufiĉe klarlima aŭ ne. Apotecioj kun tala randaĵo daŭra aŭ (56. *L. pseudistera*) nur finevolue malaperanta, k kun disko de ruĝe ĝis malhele bruna, pli malofte nigreta.

- 66** Medolo (de la tala randaĵo aŭ de la talo) riĉa je malgrandaj kristaloj, sen grandaj kristaloj. Apotecioj (0,5–1,5 mm) ebendiskaj, nur finevolue konveksetaj, kun tala randaĵo diketa, integra k daŭra k kun disko ebena aŭ konvekseta. Sporoj 10–15 (16,5) × 6–8 µm. Talo granul- aŭ veruk-supraĵa, nedisa. — Tre disvastiĝinta escepte de altaj montaroj. Ofta. Sur petroj kalkaj aŭ ne, ± nitrumoja —

55. *Lecanora campestris* (Schaer.) Hue

αα Talo sensorala. Kem. atranorino et triterpenoidoj (RYAN k al. 2004)

subsp. ***campestris***

ββ Apotecioj brunaj aŭ ruĝe brunaj.

γγ Talo relative maldika, grizeta, granul-, pli malofte veruk-supraĵa. — Nekalkeja —

γ Talo dika, krete blanka, fendet-areola. — Kalkeja, pli malofte nekalkeja. — Sin. var. *alba* B. de Lesd. —

morpho. ***alba***

β Apotecioj preskaŭ nigraj. — Nekalkeja. — Sin. *Lecanora subfusca* var. *campestris* f. *atrata* Nyl. —

morpho. ***atrata***

α Talo sorala (soraloj rondaj, ± konveksaj, 0,5–1 mm diametraj), diketa, blanketa, fajne granul-supraĵa. Apotecioj ege maloftaj. Kem. atranorino, triterpenoido k grasacido eble parenca al protolichenestera acido (GILBERT, 1984). — Kalkeja (sur kalkaj k kalkdolomitaj petroj) — Francio (Rhône) k Anglio — Sin. *L. campestris* var. *michaudii* Harm. —

subsp. ***dolomitica*** O.L. Gilbert

- 6** Medolo (de la tala randaĵo aŭ de la talo) kun grandaj kristaloj aŭ kristalaroj, ne multaj. Apotecioj (0,2–1 (1,5) mm) fruevolue konveksaj, kun tala randaĵo maldika, integra aŭ kreneleta, finevolue subenpuŝiĝa. Talo granula aŭ iom disa kun ĉirkaŭo ofte lobeta. Sporoj (8)10–14 × (4)5–7 µm. — Mediteranea regiono kaj sufiĉe varmaj-sekaj regionoj. — Sin. *Lecanora clauzadei* B. de Lesd., *Lecanora ripartii* sensu Poelt [non Lamy] —

56. *Lecanora pseudistera* Nyl.

RIM. Notindas, ke la mencio de MARC (1908 : 399; Aveyron, Nant, deklivoj de Castelnau), necerte atribuebla, ne estas akceptita.

SPÉCIMENS EXAMINÉS

Tous les spécimens sont de France, sauf mention contraire. Outre l'holotype de *Lecanora lecideopsis* (voir Diagnose) :

Lecanora campestris* morpho. *campestris

- Alpes-Maritimes, Beuil, gorges du Cians, en amont de la grande cluse, sur une surface fortement inclinée de pélite du permien, alt. 1087 m, 2012/07/25, herbier C. ROUX, MARSSJ, n° 26529.

- Alpes-Maritimes, Breil-sur-Roya, E du col de Brouis, crête au dessus de la piste, sur gros blocs rocheux en place de grès non ou à peine calcaire, alt. 950 m, 2011/05/07, herbier C. ROUX, MARSSJ, n° 26637.

- Var, Hyères, insulo Port-Cros, inter Palud k les Chênes, 600 m E de Palud, sur krutaĵo el nekalka skisto (kvarcofilado) ŝirmita de subkorbalo, alt. 50 m, 1990/02/17, herbier C. ROUX, MARSSJ, n° 20566.

Lecanora campestris* morpho. *alba

- Alpes-Maritimes, Saint-Étienne-de-Tinée, vallon de Roya, sur un affleurement de micaschistes avec quelques passages calcaires, alt. 1417 m, 2013/06/25, herbier C. ROUX, MARSSJ, n° 26210.

- Alpes-Maritimes, Théoule-sur-Mer, bord S du début du chemin vers la pointe de l'Aiguille, sur une petite paroi de roche rhyolitique très cohérente ou localement altérée, rarement avec traces de calcaire, alt. 8 m, 2017/10/02, herbier C. ROUX, MARSSJ, n° 26864.

- Bouches-du-Rhône, Lamanon, à l'O des grottes de Calès, sur sommet rocheux de molasse calcaire cohérente, alt. 212 m, 2014/11/16, herbier C. ROUX, MARSSJ, n° 26264.

- Loire-et-Cher, Chambord, Naturreserveyo de Chambord, kvadrato n-ro 182, ferme de la Guillaumière, sur muro el kalkaj tajlitaj ŝtonoj, alt. 80 m, 1995/05/26, herbier C. ROUX, MARSSJ, n° 22394.

Lecanora campestris* morpho. *atrata

- Loire-Atlantique, Moisdon-la-Rivière, c. 400 m au S de la Forge neuve, sur paroi de schiste non calcaire fortement inclinée, alt. 55 m, 2009/05/05, herbier C. ROUX, MARSSJ, sans n°.

Lecanora lecideoides

- Seine-et-Marne, Fontainebleau, H-Nyl. n° 27480 (Nylander Lich. Envir. Paris : 57 (1896)). **Lectotypus!**

- Vendée, L'Île-d'Yeu, pointe des Corbeaux, du phare des Corbeaux vers l'anse des Gardettes, sur rochers de gneiss à l'étage adlittoral, alt. 50 m, 2009/05/01, herbier C. ROUX, MARSSJ, n° 25359; CCM P. URIAC 2019 (atranorine seule).

Lecanora pseudistera

- Alpes-Maritimes, Villeneuve-Loubet, la Fenouillère (partie SE), sur petite paroi de cinérite andésitique, alt. 40 m, 2017/10/05, herbier C. ROUX, MARSSJ, n° 26837.

Lecanora rubrofusca* morpho. *rubrofusca

- Var, Le Lavandou, Saint-Clair, sur nekalka glimskisto, alt. 50 m, 1990/05/10, herbier C. ROUX, MARSSJ, n° 22598.

Lecanora rubrofusca* morpho. *nigra

- Finistère, Plogoff : pointe du Raz, étage adlittoral, alt. 30 m, sur rocher de leucogranite, 2013/09/11, leg., det. et herb. J.-Y. MONNAT, conf. C. ROUX, CCM P. URIAC 2019 (atranorine et 2'-o-méthylperlatolique)

- Var, Roquebrune-sur-Argens, rocher de Roquebrune, c. 400 m ESE de Notre-Dame de la Roquette, sur supraĵo ne tre klina de roko el riolita arkozo, alt. 80 m, 1991/05/21, herbier C. ROUX, MARSSJ, n° 26956 et n° 26957; CCM P. URIAC 2019 (atranorine et 2'-o-méthylperlatolique).

STUDITAJ SPECIMENOJ

Vidu la francan parton Spécimens examinés.

DANKOJ

Ni dankas al Michel BERTRAND (Viens, Vaucluse) kaj Françoise DROUARD (La Roche-sur-Foron, Haute-Savoie), kiuj relegis nian manuskripton.

BIBLIOGRAFIO

Vidu la francan parton Bibliographie.

- Italie, Savona, Spotorne, Brichetto, 1960/03, leg. C. Sbarbaro, herb. Bouly de Lesdain, MARSSJ, 2 spécimens sans n°.

- Italie, Savona, Spotorne, Torre, leg. C. Sbarbaro, herb. Bouly de Lesdain, MARSSJ, 7 spécimens sans n° : 1950/11, 1951/11/04 (2 spécimens, dont un sub *Lecanora sbarbaroana*), 1954/01/18, 1954/03/24 (sub *Lecanora sbarbaroana*), 1955/04/08 1955/05/08.

REM. Le *Lecanora lecideoides* mentionné par LÓPEZ DE SILANES (1998 : 145-146; Espagne, Gallice) est, d'après sa description, *L. rubrofusca* morpho. *nigra*.

REMERCIEMENTS

Nous remercions Michel BERTRAND (Viens, Vaucluse) et Françoise DROUARD (La Roche-sur-Foron, Haute-Savoie), qui ont relu notre manuscrit.

BIBLIOGRAPHIE

BRODO I. M., 1984.— *The north american species of the Lecanora subfusca group*. In : HERTEL H. et OBERWINCKLER F., Festschrift J. POELT, Beih. *Nova Hedwigia*, 79 : 63-185.

CLAUZADE G. et ROUX C., 1985.— *Likenoj de Okcidenta Eŭropo. Ilustrita determinlibro*. Édité. SBCO. (Bull. Soc. bot. Centre-Ouest, n° spéc. 7), Royan, 893 + 2 p.

GILBERT O. L., 1984.— Lichens of the magnesian limestone. *Lichenologist*, 16(1) : 31-43.

HARMAND J. (abbé), 1913.— *Lichens de France. Catalogue systématique et descriptif. Crustacés. Pannariés, heppeiés, lecanorés, pertusariés, thélotremés*. L. Lhomme édit., Paris, p. 761-1185.

HUNECK S. et SCHREIBER K., 1975.— Methylperlatolinsäure aus einer *Lecidea* spec. *Phytochemistry*, 14 : 1629-1631.

HUNECK S. et YOSHIMURA I., 1996.— *Identification of lichen substances*. Édité. Springer, Berlin, Heidelberg et New York, xii + 493 p.

LÓPEZ DE SILANES M. E., 1998.— *Flora líquénica de la Fraga de Caaveiro (A Coruña, Galicia)*. Thèse de doctorat de l'université de Santiago de Compostela, 355 p.

LUMBSCH H. T. et ELIX J. A., 2004.— *Lecanora*. Flora of Australia., 56A : 12-62.

- MARC F., 1908.— Catalogue des lichens recueillis dans le massif de l'Aigoual et le bassin supérieur de la Dourbie. *Bull. Acad. internat. Géogr. bot.*, sér. 3, 17(225–226) : 349–446.
- MEYER B. et PRINTZEN C., 2000.— Proposal for a standardized nomenclature and characterization of insoluble lichen pigments. *Lichenologist*, 32(6) : 571–583.
- NIMIS P. L., 1993.— *The lichens of Italy*. Monografia 12. Edit. Mus. region. Sci. nat. Torino, 897 p.
- NIMIS P. L., 2016.— The lichens of Italy. A second annotated catalogue. Edit. université de Trieste, 740 p.
- POELT J. et VĚZDA A., 1977.— *Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Ergänzungsheft I*. Edit. Cramer, Lehre/Vaduz, 6 + 258 p.
- RYAN B. D., LUMBSCH H. T., MESSUTI M. I., PRINTZEN S., SLIWA L. et NASH III T. H., 2004.— *Lecanora*. In NASH III T. H., RYAN B. D., GRIES C. et BUNGARTZ F. (coord.), *Lichen flora of the Greater Sonora Desert region*, 2 : 116–276. Edit. Lichen unlimited, School of Life Sciences, Arizona State University.
- RODRIGUEZ FLAKUS P. et PRINTZEN C., 2014.— *Palicella*, a new genus of lichenized fungi and its phylogenetic position within *Lecanoraceae*. *Lichenologist*, 46(4) : 535–552.
- ROUX C. et coll., 2014.— *Catalogue des lichens et champignons lichénicoles de France métropolitaine*. Edit. des Abbayes, Fougères (Ille-et-Vilaine), 1525 p.
- ROUX C. et coll., 2017.— *Catalogue des lichens et champignons lichénicoles de France métropolitaine. 2^e édition revue et augmentée (2017)*. Edit. Association française de lichénologie (A.F.L.), Fontainebleau, 1581 p.
- SMITH C. W., APTROOT A., COPPINS B. J., FLECHTER A., GILBERT O. L., JAMES P. W. et WOLSELEY P. A., 2009.— *The lichens of Great Britain and Ireland*. Edit. British Lichen Society, Londres, ix + 1046 p.
- WIRTH V., 1981.— Zur flechtenkundlichen Durchforschung Süddeutschlands und angrenzender Gebiete. *Stuttgarter Beitr. Naturk.*, sér. A, 349 : 1–19.
- WIRTH V., HAUCK M. et SCHULTZ M. (coll. DE BRUYN U., BÜLT-MANN H., VOLKER J., LITTERSKI B. et OTTE V.), 2013.— *Die Flechten Deutschlands*. Edit. Ulmer, Stuttgart, 1244 p.
- YOSHIMURA I. et SHIMADA R., 1980.— Fine structures of lichen plectenchymas viewed with the scanning elektron microscope. *Bull. Kochi Gakuen J. College*, 11 : 13–28.

